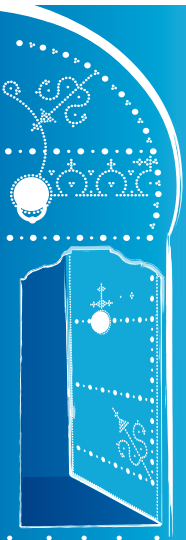


# Projet ER2E

Promotion des Energies Renouvelables  
et de l'Efficacité Energétique



**2003 - 2013**

Réalisations du projet  
Promotion des Energies Renouvelables  
et de l'Efficacité Energétique  
en Tunisie

Juin 2013



# LE CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE MONDIAL

La **transition** du **secteur énergétique** au niveau mondial, national et local vers la durabilité figure parmi les plus **grands défis du 21<sup>ème</sup> siècle**. En 2010, la demande mondiale en énergie primaire était de 12 Gtep, dont seulement 13% d'origine renouvelable. En 2035, la demande en énergie primaire dans le monde sera proche des 17 Gtep selon l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE). 18% de cette demande sera satisfaite à travers des sources renouvelables.

Ce scénario est très alarmant dans la mesure où le profil actuel et les prévisions de l'évolution de la demande énergétique ne sont pas en accord avec les critères de durabilité. A l'échelle mondiale, il existe **quatre grands défis** qui se posent pour le secteur de l'énergie :

- la **croissance démographique** mondiale qui entraîne une augmentation de la demande globale en énergie primaire ;
- l'**amélioration** croissante des **conditions de vie** dans les pays en développement qui augmente la demande en énergie par personne ;
- la **raréfaction** des **énergies fossiles** et d'autres ressources primaires qui provoque des augmentations de prix et des chocs de croissance;
- le risque d'une **augmentation** de la **température** moyenne de plus de 2 °C par rapport à l'époque pré-industrielle.

# LE CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE TUNISIEN

La **Tunisie** est fortement **dépendante** des **énergies fossiles**. Le pétrole et le gaz naturel assurent plus que 98 % de la demande d'énergie primaire. Par conséquent, le pays est très exposé au risque des hausses des prix du combustible. Sa consommation d'énergie augmente d'environ 4 % par an. Les émissions de polluants et de gaz à effet de serre ont des effets nocifs sur l'environnement et le climat mondial. L'intensité énergétique relativement élevée de l'économie tunisienne affecte la compétitivité des entreprises locales alors que le potentiel important dans le domaine des **énergies renouvelables** et de l'**efficacité énergétique** reste encore **sous-exploité**.

Afin de relever ces défis dans le secteur de l'énergie, l'Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Énergie (**ANME**), établissement public sous la tutelle du Ministère de l'Industrie, a été **créée** en **1985** pour assurer la **mise en œuvre de la politique** de l'Etat dans le domaine de la **maîtrise de l'énergie**, y inclus la promotion de l'**efficacité énergétique** et des **énergies renouvelables**.

# LE PROJET ER2E

Le projet « **Promotion des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Énergétique** » (ER2E) a été **initié en 2003** dans le cadre de la coopération tuniso-allemande, pour assister l'ANME à **développer des approches appropriées** pour la **maîtrise de l'énergie en Tunisie**. Le projet est financé par le Ministère Fédéral Allemand de la Coopération Economique et du Développement (**BMZ**) et exécuté par la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (**GIZ**) et l'**ANME**.

L'**objectif** principal du projet est le **renforcement de l'utilisation des énergies renouvelables** (ER) et de l'**efficacité énergétique** (EE) dans le cadre d'une stratégie à long terme pour le développement durable du secteur énergétique tunisien.

Le projet soutient les acteurs tunisiens dans l'amélioration des **conditions cadres** ainsi que le **renforcement des capacités et connaissances des nouvelles technologies** dans le domaine des ER et de l'EE.

Avec les partenaires tunisiens, le projet appuie le **développement des marchés** dans le domaine des ER et de l'EE et la **promotion des investissements** dans le secteur. Dans ce sens, le projet ER2E soutient les consommateurs d'énergie et les fournisseurs des technologies et services énergétiques dans leur participation aux programmes de promotion des ER et de l'EE.

# LE CADRE RÉGLEMENTAIRE TUNISIEN

La Tunisie a mis en place, depuis le début des années 1990, un **cadre réglementaire** spécifique à la **maîtrise de l'énergie**. Aujourd'hui, il existe plusieurs textes réglementaires pour la maîtrise de l'énergie, par exemple:

- La loi n° 2009-7 du 9 février 2009 qui permet la production d'électricité à partir des énergies renouvelables connectées au réseau pour l'autoconsommation.
- Le décret n° 2009-362 du 9 février 2009 qui fixe les primes accordées par l'État aux actions de maîtrise de l'énergie.
- Le décret n° 2009-2773 du 28 septembre 2009 fixant les conditions de transport et de vente des excédents à la STEG et des limites supérieures de ces excédents. Les prix de ces ventes sont fixés par décision du ministre chargé de l'énergie.

Pour faire face aux défis du secteur de l'énergie, l'État tunisien vise une **contribution de 30 % des énergies renouvelables** à la production électrique à l'**horizon 2030**.

# LES **IMPACTS** DE LA MAITRISE DE L'ÉNERGIE

Depuis son lancement en 2003, le projet **ER2E** a contribué d'une manière significative à l'**amélioration des performances du secteur de la maitrise de l'énergie**. Jusqu'à la fin de l'année 2012, les **réalisations** suivantes, entre autres, ont été atteintes au niveau national :

- **Baisse de l'intensité énergétique** de 0,352 à 0,302 tep/1000DT
- **Réduction** de la **consommation des énergies fossiles** par 4416 ktep, dont 3920 ktep par l'EE et 496 ktep à travers les ER
- **Réduction des émissions des gaz à effet de serre** du secteur de l'énergie par 11 millions tCO<sub>2</sub>
- **Augmentation des installations de cogénération** de 5 MW à 36,7 MW
- Conception et **construction** de 900.000 m<sup>2</sup> des **bâtiments** conformes à la **réglementation thermique**
- **Augmentation** de la **surface des capteurs solaires** thermiques de 123.000 m<sup>2</sup> à 636.000 m<sup>2</sup>
- **Installation** de 2,6 MWc des **systèmes photovoltaïques** connectés au réseau électrique
- **Augmentation** de la capacité installée des **parcs éoliens** de 10 MW à 245 MW
- **Augmentation** du nombre des **entreprises actives** dans le secteur de 53 à 357 entreprises, employant plus que 3500 personnes.







# **LES ENERGIES RENOUVELABLES**

# SOLAIRE THERMIQUE



Pour les systèmes solaires thermiques, le **rayonnement du soleil** est exploité pour produire directement de la chaleur. Avec une installation **chauffe-eau solaire (CES)**, cette chaleur est utilisée pour chauffer l'eau sanitaire dans des bâtiments individuels ou collectifs. Les grands systèmes solaires thermiques peuvent assurer les besoins en eau chaude sanitaire des hôtels, hôpitaux et grandes piscines.

Le **programme** de promotion du chauffage solaire de l'eau sanitaire dans le secteur résidentiel « **PROSOL** » a été lancé en 2005. Il est basé sur une subvention accordée par le Fonds National pour la Maîtrise de l'Energie (FNME) et la mise à disposition d'un crédit remboursable à travers la facture d'électricité. Depuis cette date, les réalisations ont atteint **480 000 m<sup>2</sup> de capteurs solaires** dans le secteur résidentiel jusqu'à fin 2012.

Le secteur tertiaire est le deuxième secteur visé par ce mécanisme de promotion. Les hôtels, les hôpitaux, les piscines municipales, les hammams et les foyers universitaires représentent une cible privilégiée du programme « **PROSOL Tertiaire** ». Depuis son lancement en 2007, PROSOL Tertiaire a permis la réalisation de **16 000 m<sup>2</sup> de capteurs solaires**.

## CONTRIBUTION DU PROJET ER2E

- **Formation** des différents acteurs (installateurs, bureaux d'études, fournisseurs d'équipements, fabricants) sur les CES
- Mise en place d'un **système de certification** des installateurs («Qualisol») et développement d'un manuel de d'installation
- **Assistance** à la préparation d'un système de qualité des chauffe-eau solaires individuels
- **Communication et sensibilisation**
- **Accompagnement** pour la réalisation de grandes installations dans les hôtels et les piscines municipales
- **Evaluation du potentiel** pour des systèmes solaires thermiques dans les bâtiments collectifs
- **Elaboration des études** de faisabilité pour l'installation des systèmes solaires thermiques dans les bains maures
- **Enquête de satisfaction** sur les CES résidentiels



# SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

L'effet photovoltaïque (PV) utilisé dans les **cellules solaires** permet de convertir directement l'énergie lumineuse des rayons solaires en **électricité**. Selon l'emplacement géographique et les performances des équipements, la production annuelle moyenne d'un système PV en Tunisie varie de 1500 à 1800 kWh pour une puissance installée de 1 kWc, ce qui est suffisant pour satisfaire la consommation annuelle de 3 personnes.

L'utilisation des installations photovoltaïques en Tunisie a été exclusivement réservée, pendant de longues années, aux sites isolés dans le milieu rural pour fournir de l'électricité aux foyers ou pour les activités agricoles notamment le pompage de l'eau.

En 2010, l'Etat tunisien a lancé le programme « **PROSOL-Elec** » afin de soutenir le développement du **solaire PV raccordé au réseau** dans le secteur résidentiel. Ce programme est basé sur des incitations financières complétées par un crédit à taux bonifié. La production du système photovoltaïque réduit la facture énergétique des ménages. Le **surplus** de production est **injecté dans le réseau**. Depuis la mise en place du programme, la capacité installée a atteint 2,6 MWc.

Aujourd'hui, les installations de moyennes et grandes tailles sur les toitures des consommateurs du secteur tertiaire ou industriel sont de plus en plus intéressantes et peuvent atteindre des capacités de plusieurs centaines de kWp ou plusieurs MWp.





## CONTRIBUTION DU PROJET ER2E

- **Assistance** technique pour le développement du PROSOL Elec
- **Formation** des différents acteurs du secteur (bureaux d'études, contrôleurs techniques, fournisseurs d'équipements, installateurs, formateurs professionnels)
- **Etude de marché** du photovoltaïque en Tunisie
- **Accompagnement** pour la réalisation des installations PV dans des bâtiments publics
- **Etudes** de **pré faisabilité** d'une centrale photovoltaïque de 10 MW
- **Analyse** de la **valeur** du **photovoltaïque** pour le système électrique tunisien



# L'EOLIEN

Avec une éolienne, la **force du vent** peut être transformée en **énergie électrique**. Les machines les plus modernes atteignent une capacité de 2 à 3 MW pour les installations terrestres (« onshore »). L'énergie éolienne est aujourd'hui la technologie **la plus mature des énergies renouvelables** et permet de produire de l'électricité à un coût compétitif par rapport aux énergies conventionnelles.

Plusieurs campagnes d'identification de sites potentiels ont prouvé d'excellentes conditions pour l'exploitation de l'énergie éolienne sur les côtes Nord et Est de la Tunisie mais aussi dans certaines régions de l'intérieur du pays comme à Kasserine ou dans le Sud-Est. C'est pourquoi la Société Tunisienne d'Electricité et du Gaz (**STEG**) s'intéresse depuis une vingtaine d'années à cette source d'énergie et a réalisé

des **parcs éoliens** à **Sidi Daoud** et à **Bizerte**. Ceux-là atteignent aujourd'hui une puissance de 244 MW. Avec ces deux parcs, l'énergie éolienne contribue à 4% dans la production d'électricité en Tunisie.



Grâce au potentiel éolien favorable en Tunisie, de plus en plus d'**opérateurs privés** sont aujourd'hui intéressés à investir dans l'éolien. Avec leur propre parc éolien, les grands consommateurs privés peuvent couvrir une partie de leurs besoins en électricité et réduire leurs factures d'électricité (« **cadre d'autoproduction** »).

## CONTRIBUTION DU PROJET ER2E

- **Assistance** à l'**identification** des **sites** et réalisation des mesures de vent
- **Formation** des **experts** tunisiens sur l'énergie éolienne
- **Assistance** pour la **gestion** et la **maintenance** des **parcs éoliens** existants en Tunisie
- **Assistance** à l'introduction d'un **modèle de prévision** de la production éolienne à court terme pour l'optimisation du parc électrique de la STEG
- **Appui** à la mise en place du **cadre réglementaire** relatif à l'auto-production
- Réalisation de l'**étude de faisabilité** pour un parc éolien à **Thala**





# CENTRALE SOLAIRE THERMOÉLECTRIQUE - CSP

Un **système solaire à concentration thermodynamique** exploite le rayonnement du soleil avec des miroirs. Ces miroirs concentrent la lumière pour chauffer des fluides ou de l'air à des températures de l'ordre de 250 à 1000 °C. Pour la production de l'électricité, cette chaleur est utilisée dans une **turbine à gaz ou à vapeur**. La chaleur est utilisable dans des processus industriels et dans d'autres utilisations comme le dessalement de l'eau de mer, le refroidissement ou encore la génération d'hydrogène.

L'utilisation du CSP en Tunisie n'est pas encore très développée, mais quelques sites prometteurs avec une irradiation directe supérieure à 2000 kWh/m<sup>2</sup>/an ont été déjà identifiés.




## CONTRIBUTION DU PROJET ER2E

- Réalisation d'une **étude de pré faisabilité** pour l'installation des **centrales CSP** en Tunisie
- Réalisation d'une **étude d'opportunité** pour l'intégration de la Tunisie au projet **Desertec**



# SYSTÈMES HYBRIDES



Les systèmes hybrides sont une solution pour **l'électrification avec les énergies renouvelables** des sites isolés non-connectés au réseau de la STEG. Pour offrir de l'électricité, même si le soleil est couvert par les nuages ou quand le vent ne souffle pas, un système hybride mobilise **au moins deux technologies** de production d'électricité, par exemple un aérogénérateur et un système photovoltaïque, couplé avec un banc de batteries.

Ainsi, les **panneaux solaires photovoltaïques** et les petites **éoliennes** se complètent de manière harmonieuse étant donné que le pic de production a lieu en hiver pour les éoliennes et en été pour les panneaux solaires. Cependant, ce système nécessite un dimensionnement adéquat afin d'optimiser la puissance de l'éolienne et celle des panneaux photovoltaïques à installer.

## CONTRIBUTION DU PROJET ER2E

- **Elaboration** d'un **programme national** pour l'utilisation des énergies renouvelables (éolien, solaire) **dans l'agriculture**
- **Formation** des fournisseurs d'équipements et des entreprises d'installation sur les systèmes hybrides
- **Assistance** à l'**identification des sites** et réalisation des mesures de vent



# PETITES TURBINES HYDRO-ÉLECTRIQUES

Utiliser la pression excédentaire au niveau des **installations d'approvisionnement en eau potable** constitue aujourd'hui un gisement important à exploiter pour **produire de l'électricité** et contribuer ainsi à baisser les coûts énergétiques du secteur de l'eau potable.

Le réseau de la Société Nationale d'Exploitation et de Distribution de l'Eau (**SONEDE**), est constitué de tronçons de longues portées. Le transfert de l'eau est assuré, dans beaucoup de cas, par des systèmes gravitaires. Plusieurs brise-charges



existent sur le réseau pour éviter la surpression dans les conduites. Au niveau de ces points, il est envisageable d'installer des micro-turbines pour produire de l'électricité.

## CONTRIBUTION DU PROJET ER2E

- **Renforcement des capacités** de différents intervenants (SONEDE, ANME, experts-auditeurs)
- **Assistance technique** à la SONEDE pour l'évaluation du potentiel et l'identification des **meilleurs emplacements** pour l'installation des **micro-turbines**
- **Etude de faisabilité** pour un site pilote





# LA BIOMASSE

La biomasse désigne l'ensemble des **matières organiques** pouvant **se transformer en énergie**. Ces matières peuvent être **d'origine végétale** (résidus alimentaires, bois, feuilles) et **d'origine animale**. Il existe trois formes de biomasse présentant des caractéristiques physiques très variées

- les solides;
- les liquides;
- les gazeux.

La biomasse n'est considérée comme une source d'énergie renouvelable que si sa **régénération équivaut** à sa **consommation**. La biomasse peut être transformée en chaleur, électricité et carburant pour véhicules.

## La méthanisation

La méthanisation est un processus de **décomposition de matières périssables** (putrescibles) **par des bactéries** qui

## CONTRIBUTION DU PROJET ER2E

- **Evaluation** du **potentiel de la méthanisation** au niveau national
- **Formation** des **experts** et des bureaux d'études



agissent en l'absence d'air. On nomme ce processus de décomposition, qu'on peut trouver aussi dans les ventres des vaches, « **fermentation anaérobique** ». Ce procédé permet de générer une énergie renouvelable : le **biogaz** avec sa composante la plus importante, le **méthane** ( $\text{CH}_4$ ). Le biogaz peut être utilisé pour la **génération de chaleur et d'électricité**.

En Tunisie, la méthanisation a toujours suscité l'attention des consommateurs finaux de l'énergie, surtout ceux qui sont actifs dans le **secteur agricole ou agroalimentaire**. Des incitations pour le développement de la production du bio-méthane, y inclus des subventions du FNME, ont été mis en place pour aider les promoteurs de projets à puiser de cette ressource.



### Les fours améliorés à biomasse

Dans certaines régions rurales, plusieurs familles utilisent encore des **fours à trois pierres** pour préparer leurs repas. L'usage des bouteilles de GPL revient souvent trop cher pour les ménages ruraux. Parfois, leur disponibilité n'est pas





donnée. Par contre, le bois utilisé dans les fours traditionnels provient essentiellement des déchets de l'activité agricole régionale (oliviers, palmiers...) ou des forêts.

Les **fours améliorés** peuvent assurer la cuisson traditionnelle avec tous ces avantages tout en **réduisant la quantité de bois utilisée** pour l'opération de cuisson. Cela génère un impact positif en réduisant les émissions de gaz provenant de la combustion du bois. Le second impact est la réduction de l'effort pour la collecte du bois, tâche

principalement réalisée par les femmes rurales.

### CONTRIBUTION DU **PROJET ER2E**

- **Sensibilisation** des **ménages ruraux** sur les technologies de cuisson économes en énergie
- **Dissémination** des **couvercles de tabouna** et des **fours améliorés** dans les régions rurales







# **L'EFFICACITE ENERGETIQUE**



# EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS L'INDUSTRIE

En Tunisie, les **entreprises industrielles** consomment actuellement près de **36 % de l'énergie finale** totale du pays. Les entreprises de fabrication des matériaux de construction (ciments et dérivés, briqueteries, etc.) représentent à elles seules plus de 50% de la consommation totale d'énergie du secteur industriel.

L'industrie tunisienne se trouve, aujourd'hui, face à plusieurs défis, dont la **réduction de l'intensité énergétique** pour une meilleure compétitivité des entreprises locales dans un contexte international

fortement concurrentiel.

Des gisements importants en matière d'économie d'énergie existent sur différents postes de consommation énergétique dans le secteur industriel :

- la consommation des **moteurs électriques** ;
- la production et le transfert dans les **circuits d'air comprimé** ;
- les **procédés industriels** en général ;
- les systèmes de **production de froid industriel**.

Avec l'appui technique et financier de l'ANME, plus de 250 entreprises tunisiennes ont réussi à réduire leur consommation énergétique.

## CONTRIBUTION DU PROJET ER2E

- **Renforcement** des **capacités** et des **connaissances** sur l'efficacité énergétique dans l'industrie
- **Renforcement** des **capacités** sur le **froid industriel**
- Établissement d'un **système de suivi** de l'efficacité énergétique dans l'industrie
- **Formation** des **responsables énergie** dans l'industrie («Training of Energy Managers »)
- **Formation** et sensibilisation sur les **systèmes de gestion de l'énergie** (selon la norme ISO 50001)







# EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS LE BÂTIMENT

Le secteur des bâtiments connaît depuis quelques années une forte expansion, notamment dans le segment de l'habitat résidentiel. Le parc de logements a triplé en l'espace d'une trentaine d'année pour atteindre les **trois millions de logements**. Le secteur connaît une profonde mutation du point de vue de la **demande énergétique**. En effet, le pic de la demande d'électricité en Tunisie est enregistré en pleine saison estivale à la mi-journée. Cela est principalement dû à la consommation des **systèmes de climatisation** dans les **bâtiments résidentiels et tertiaires**.

Pour **réduire** cette **demande énergétique**, diverses techniques de construction et produits ont été préconisés essentiellement pour les nouveaux bâtiments:

- le **solaire passif** ;
- l'**isolation thermique** des parois opaques ;
- l'usage des **vitrages performants** ;
- l'usage de **systèmes de chauffage à basse température** ;
- l'installation de **systèmes d'éclairage performants** comme les lampes à basse consommation (LBC) ou les lampes LED.

L'intégration de ces nouvelles techniques et technologies bénéficie de l'appui public à travers les procédures d'audit pour les nouveaux bâtiments et des bâtiments existants.



L'EFFICACITE ENERGETIQUE

## CONTRIBUTION DU PROJET ER2E

- **Renforcement** des **capacités** institutionnelles de l'administration publique
- **Formation** des **architectes** et des **ingénieurs** sur l'efficacité énergétique des bâtiments
- **Accompagnement** de 5 projets de démonstration
- **Assistance technique** au laboratoire de thermique et d'énergie des bâtiments (LATEB)
- **Sensibilisation** sur les bâtiments économes en énergie



# LA COGÉNÉRATION

A photograph of an industrial cogeneration plant. The image shows large, complex piping systems, some insulated with white material. A prominent red metal walkway or staircase structure is visible on the right side of the frame. The background is slightly hazy, suggesting an outdoor or semi-outdoor industrial setting.

La cogénération consiste à **produire** et à **utiliser** simultanément de **l'électricité** et de la **chaleur** à partir d'une même énergie primaire et au sein de la même installation. Elle se base sur le fait que la production d'électricité (à partir d'un moteur thermique ou d'une turbine) dégage une grande quantité de chaleur habituellement inutilisée. La cogénération valorise cette chaleur afin d'augmenter le **rendement énergétique global** pouvant atteindre les 85 %.

Le **potentiel** de la cogénération en Tunisie a été estimé depuis 1995 à **600 MWél**, dont 430 dans le secteur industriel et 170 dans le secteur tertiaire. Aujourd'hui, la production annuelle avoisine les 236 GWh pour une puissance installée de l'ordre de 36 MW.



## CONTRIBUTION DU PROJET ER2E

- **Renforcement des capacités** et des connaissances des auditeurs et industriels sur la cogénération
- Développement d'un **manuel technique** pour le dimensionnement et l'analyse économique des projets de cogénération dans les secteurs industriel et tertiaire





# EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS LE SECTEUR DE L'EAU

La Société Nationale d'Exploitation et de Distribution de l'Eau (SONEDE) dispose de quelques **1300 stations de pompage** de diverses puissances et réparties sur tout le territoire tunisien pour garantir l'adduction d'eau potable pour la population. Toutes ces stations fonctionnent à l'énergie électrique. Les plus grandes d'entre-elles consomment plus d'une giga-watt-heure par an.

**L'électricité pour le pompage** représente environ la moitié de la consommation totale de l'entreprise.



Cependant, les potentialités et les perspectives d'amélioration de l'efficacité énergétique de ces stations sont importantes et encore faiblement exploitées pour réduire la facture énergétique de la SONEDE. Pour les prochaines années, le **renforcement de la culture** de l'efficacité énergétique et de la **maîtrise de l'énergie** sont de nouveaux défis pour la SONEDE.

### CONTRIBUTION DU PROJET ER2E

- **Renforcement des capacités** de différents intervenants (SONEDE, ANME, experts-auditeurs)
- Réalisation des **audits énergétiques** pour plusieurs stations de pompage d'eau potable

# EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS LE SECTEUR DU TRANSPORT

Le secteur du transport est le **deuxième consommateur d'énergie** en Tunisie, avec une consommation annuelle de 1742 mégatonnes-équivalent-pétrole. Il représente ainsi **31 % de la consommation nationale en énergie primaire**.

Des actions sur le terrain ont cependant été entreprises par l'ANME et ont permis une évolution des comportements, engendrant des gains en termes d'**efficacité énergétique dans les transports**. Parmi ces actions, l'on peut citer :

- la **promotion des équipements de diagnostic** des moteurs de véhicules ;
- la **maintenance basée sur la fiabilité** et les lubrifiants de dernière génération qui permettent une meilleure protection du moteur par une limitation des frottements et une diminution de la consommation de carburant ;
- les **systèmes embarqués d'aide à la conduite** et l'**optimisation des trajets** et des parcours qui favorisent un mode de conduite plus économe en énergie et une meilleure sécurité des usagers.





## CONTRIBUTION DU **PROJET ER2E**

- **Renforcement des capacités** locales **publiques** et **privées** sur l'efficacité énergétique dans le transport
- **Assistance technique** pour la mise en œuvre d'un programme de **formation en conduite rationnelle en énergie**
- **Assistance technique** pour l'**efficacité énergétique** dans le **secteur ferroviaire**

# GLOSSAIRE

**Dioxyde de carbone** ( $\text{CO}_2$ ) est le plus important gaz à effet de serre. Avec notre consommation énergétique, qui est fortement basé sur les énergies fossiles comme le charbon, le gaz naturel et le pétrole, la concentration du  $\text{CO}_2$  dans l'atmosphère terrestre ne cesse à augmenter.

**Énergie finale** : La consommation d'énergie finale est soit une consommation directe d'énergie primaire non transformée (chauffage de l'eau par une chaudière à gaz naturel), soit une consommation d'énergie secondaire comme l'essence ou l'électricité.

**Énergie primaire** est toute forme d'énergie destinée à satisfaire les divers besoins de l'homme dans ses activités sociales, culturelles ou économiques. Les formes d'énergies sont soit épuisables (énergies fossiles comme le pétrole, le gaz naturel, le charbon et l'uranium), soit renouvelables (énergie hydraulique, éolienne, géothermique, marémotrice, solaire et biomasse).

**Intensité énergétique** : Afin de mieux mettre en évidence le niveau de la consommation d'énergie finale des pays, on se réfère à l'intensité énergétique. L'intensité énergétique s'exprime en unités d'énergie consommée par unité monétaire de PIB, donc de production intérieure au pays.

**Kilowattheure** (kWh) est une unité d'énergie pour mesurer la production ou la consommation électrique. La puissance d'un appareil électrique ou la puissance installée d'une centrale électrique est mesuré en kilowatt (kW) ou mégawatt (MW; 1 MW = 1000 kW). Un kilowatt-heure est l'énergie consommé par un appareil d'un kilowatt pendant une heure. Il correspond à mille watt-heures (Wh) ou à 0,001 mégawatt-heures.

**Tonne équivalent pétrole** (tep) : pouvoir calorifique d'une tonne de pétrole brut «normal». 1 tep est équivalent à 41.868 kilojoules/kg. La consommation d'énergie primaire est souvent mesurée en ktep (1 ktep = 1000 tep).



## POUR PLUS D'INFORMATIONS...

Agence Nationale pour la Maitrise de l'Energie:

<http://www.anme.nat.tn/>

Programme d'efficacité énergétique  
dans le secteur industriel

<http://www.peei-industrie.net/>

Ministère de l'Industrie

<http://www.industrie.gov.tn/>

Société Tunisienne de l'Electricité et du Gaz

<http://www.steg.com.tn/>

Chambre Syndicale Nationale des Energies  
Renouvelables

<http://www.csner-tn.com/>

Portail sur la réglementation thermique et énergétique  
des bâtiments neufs en Tunisie

<http://www.enerbat.nat.tn/>

Deutsche Gesellschaft für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

<http://www.giz.de/>

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
Bureau de la GIZ à Tunis  
Le Grand Boulevard de la Corniche - Imm. le Grand Boulevard  
Les Berges du Lac II/Tunis - Tunisie  
T +216 71 967 220 - F +216 71 967 227  
E GIZ-Tunesien@giz.de

Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Energie (ANME)  
3 rue Chott Meriam - 1073 Tunis Montplaisir - Tunisie  
T +216 71 906 900 - F +216 71 904 624 / 71 908 241  
E boc@anme.nat.tn

© Photos : GIZ - ANME - page 16/17 : DLR